

Requested Patent: JP2000218808A
Title: INK DIVERter FOR INK-JET PRINthead ;
Abstracted Patent: EP1013439, A3 ;
Publication Date: 2000-06-28 ;
Inventor(s): BLUM JOHN N (US) ;
Applicant(s): SCITEX DIGITAL PRINTING INC (US) ;
Application Number: EP19990309552 19991129 ;
Priority Number(s): US19980211250 19981214 ;
IPC Classification: B41J2/17; B41J2/185 ;
Equivalents: US6247781 ;

ABSTRACT:

A technique for sealing a printhead of an ink jet printer system on startup, opening the seal to print, and opening further on an arbitrary path for cleaning, is provided for by the present invention. The ink jet printhead has an ink drop generator, a catcher located adjacent to the ink drop generator, and a catcher pan located below the catcher. An eyelid seals ink within the printhead on startup of the printer system. An actuator mechanism transmits movement to the eyelid along a predetermined non-circular path, having multiple positions for the eyelid. A multiple bar linkage system moves the eyelid along the path.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-218808
(P2000-218808A)

(43)公開日 平成12年8月8日(2000.8.8)

(51)Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/165

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

テマコード* (参考)

1 0 2 N

審査請求 未請求 請求項の数10 O L 外国語出願 (全 23 頁)

(21)出願番号 特願平11-353035

(22)出願日 平成11年12月13日(1999.12.13)

(31)優先権主張番号 0 9 / 2 1 1 2 5 0

(32)優先日 平成10年12月14日(1998.12.14)

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 593149719

サイテックス デジタル プリンティン
グ インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 オハイオ州 デイトン
リサーチ プールバード 3100

(72)発明者 ジョン・エヌ・ブラム

アメリカ合衆国オハイオ州45440, ケッ
ーリング, クロフトシャイア・ドライブ
4522

(74)代理人 100089705

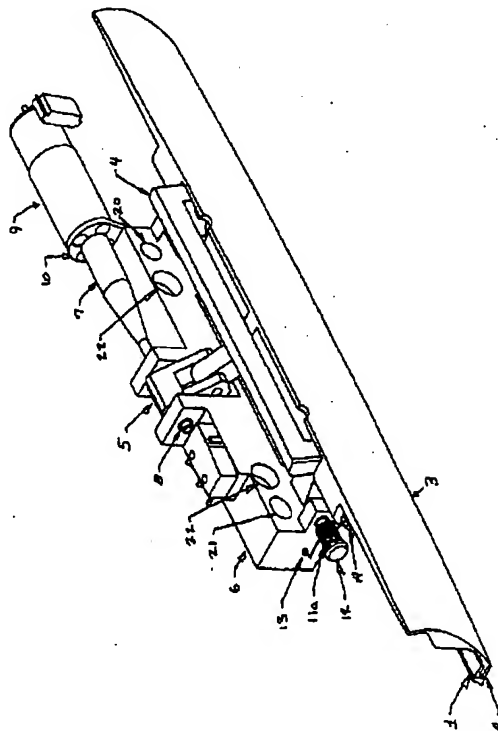
弁理士 社本 一夫 (外5名)

(54)【発明の名称】 インクジェットプリンタ装置及びアイリッド組立体

(57)【要約】

【課題】 簡単に保守を行えるアイリッドを備えたイン
クジェットプリンタ装置を提供する。

【解決手段】 始動時にインクジェットプリンタ装置の
印刷ヘッドをシールし、印刷のためにシールを開き、ク
リーニングのためにシールを更に開く技術が本発明によ
り提供される。インクジェット印刷ヘッドはインク液滴
発生器と、インク液滴発生器に隣接して位置する捕獲器
と、捕獲器の下方に位置する捕獲パンとを有する。アイ
リッド(3)はプリンタ装置の始動時に印刷ヘッド内で
インクをシールする。アクチュエータ機構はアイリッド
のための多数の位置を有する所定の非円形経路(30)
に沿って運動をアイリッドに伝達する。多数バネ式のリ
ンク機構が経路に沿ってアイリッドを移動させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクジェットプリンタ装置において、
(イ) インク液滴発生器と、上記インク液滴発生器に隣接して位置する捕獲器と、上記捕獲器の下方に位置する捕獲パンとを有するインクジェット印刷ヘッド；

(ロ) プリンタ装置の始動時に上記印刷ヘッド内でインクをシールするためのアイリッド；及び

(ハ) 所定の非円形の湾曲経路に沿って運動を上記アイリッドに伝達するための作動手段；を有することを特徴とするインクジェットプリンタ装置。

【請求項2】 上記非円形の経路が上記アイリッドのための多数の位置を有することを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項3】 運動の上記所定の経路に沿って上記アイリッドの位置を決定するためのアイリッド位置感知手段を更に有することを特徴とする請求項2に記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項4】 上記アイリッドの位置を決定するためのスイッチ手段を更に有することを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項5】 上記アイリッドが所定の最大位置を越えて開いた場合に高電圧電極を不作動にするための安全インターロック手段を更に有することを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項6】 上記アイリッド上での凝縮物の形成を阻止するために当該アイリッドを加熱する手段を更に有することを特徴とする請求項1に記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項7】 連続インクジェット印刷装置のためのアイリッド組立体において、

アイリッドを複数の位置へ移動させるための作動手段と；上記アイリッドの位置を案内するためのアイリッド案内手段と；上記アイリッドの位置を決定するスイッチ手段と；を有することを特徴とするアイリッド組立体。

【請求項8】 上記アイリッドの位置が所定の非円形経路に沿っていることを特徴とする請求項7に記載のアイリッド組立体。

【請求項9】 上記スイッチ手段が、少なくとも1つのスイッチと；上記少なくとも1つのスイッチの作動位置を調整するための調整手段と；を有することを特徴とする請求項7に記載のアイリッド組立体。

【請求項10】 上記アイリッド上での凝縮物の形成を阻止するために当該アイリッドを加熱する手段を更に有することを特徴とする請求項7に記載のアイリッド組立体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は連続インクジェット印刷の分野に関し、特に印刷ヘッドの始動及び保守に関

する。

【0002】

【従来の技術】 連続インクジェット印刷装置においては、アイリッドは始動時にインクを捕獲器内へ逸らせ、インクを印刷ヘッド内に収容したままインクをリサイクルさせる可動シールである。シールは典型的には約0.025インチ（約0.64mm）の厚さを有する金属製の捕獲板のリップ部に当接して形成される。プリンタの印刷中、アイリッドは約0.04インチ（約1mm）開き、インク液滴が印刷媒体上へ通過するのを許容する。印刷ヘッドの寿命にわたってクリーニングのために、液滴発生器及びチャージリード線を含むアイリッド背後の領域へはしばしば接近することになる。

【0003】 印刷ヘッドは典型的には印刷媒体を担持するローラの頂部に位置し、インク液滴はほぼ垂直方向下方へ移動する。良好な印刷の質を保証するため、印刷ヘッドは基体の上方0.075ないし0.100インチ（約1.91ないし2.54mm）の位置にある。アイリッドは、ローラ上の運動する基体と接触せずに液滴経路に垂直にシールを行なわなければならない。従来の運動経路は直線摺動経路又は単一の枢動経路に限定されていた。ある従来の直線経路は溝穴により案内されるが、これはインク残留物を集める傾向を有し、アイリッドの固着又は目詰まりを生じさせてしまう。

【0004】 従来のアイリッドは簡単なバネ負荷ソレノイドアクチュエータを使用していた。ソレノイドがアイリッドを印刷位置へ開くまで、バネはシール力を維持する。しかし、ソレノイドは、アイリッドが開いたときに過剰な衝撃を生じさせることがあり、その印刷位置ストップに衝突する。この衝撃はインクジェット印刷ヘッドを振動させ、印刷ヘッドの故障を生じさせる。これを阻止するため、クッションバネ又はゴムダンパを使用して、アイリッド及びソレノイドアランジャをその動程の端部で緩和する。

【0005】 直線摺動及び単一枢動式のアイリッドはシール位置から印刷位置へ小距離移動するシールに対して適している。しかし、このような形状は、印刷ヘッドをクリーニングしている間にオペレータが水平方向においてジェット及びチャージ電極を見ることができのに十分な程には移動しない。それ故、印刷ヘッドをクリーニングする熟練オペレータによりアイリッドを取り外す必要がある。これは、ネジ及びカバーの取り外しを必要とし、ファスナーのための工具の使用を必要とし、再組立て時に、部品が紛失したり損傷したりする危険性がある。繰り返しの解体の後に、捕獲板に対するシール縁の適正な整合が困難になって、漏洩や始動不良を生じさせることがある。

【0006】 印刷ヘッドが高電圧（150ボルト以上）を含むので、負荷的な安全の問題が存在する。作動中、チャージ電極との不慮の接触を回避するために適正な進

入防止を維持する必要がある。従来技術では、熟練した保守者によるカバーの取り外しは、高電圧がオンの間に電極への不慮の接近を阻止するために設けられた唯一の手段である。カバーを取り外すと、アイリッドを取り外すことができ、印刷ヘッド作動中の高電圧への故意の接近が可能になる。装置は、製造者の設計又は所望の作動のオペレータによる無視を検出する手段を有しない。

【0007】先に述べたように、アイリッドが固着又は目詰まりすることがある。簡単なソレノイドアクチュエータを備えた従来技術はアイリッドの位置又は圧力のフィードバックを有しない。閉じている間にアイリッドが目詰まりした場合、装置の故障は表示されない。このため、始動又は一時休止中インクが印刷ヘッドから噴出することがある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来技術の上述の弱点に鑑み、本発明の目的は、始動時に印刷ヘッドをシールし、印刷のためにシールを開き、クリーニングのための任意の経路においてシールを更に開く手段を提供することである。

【0009】本発明の別の目的は、シール及び関連する部品が動くときの機械的な衝撃を最少化するシール手段を提供することである。本発明の更に別の目的は、電気的なショックからオペレータを保護するためにアイリッドの位置に対するチャージリード線の電圧のインターロックを提供することである。インターロックはまた、アイリッドを印刷ヘッドから取り外した場合に高電圧をオフに維持するように設計される。

【0010】本発明の他の目的は、アイリッドの圧力及び位置を印刷ステーションへフィードバックする手段を提供することである。アイリッドの閉鎖、適正な印刷用のアイリッドの開き及び保守位置がチェックされ、アイリッドの故障を検出できる。

【0011】

【課題を解決するための手段並びに作用効果】これらの要求は本発明のアイリッド装置により満たされる。本発明の1つの態様によれば、アイリッド装置はモータでアイリッドを作動させて機構のための複数の位置を提供する手段と；4本バー式の機構でアイリッド位置を案内し、更に複雑で正確な運動経路を可能にする手段と；スイッチを使用してアイリッドの位置を決定する手段であって、これらのスイッチ作動位置を調整するコンパクトな手段を含む決定手段と；アイリッドのためのモータ又は他の位置スイッチとは独立に機能を果たし、アイリッドが開き過ぎた場合に高電圧チャージ電極を不作動にする安全インターロックを提供する手段と；加熱されたインクからの凝縮物の形成を阻止するためにアイリッドの本体を加熱する手段と；を有する。

【0012】

【発明の実施の形態】図1を参照すると、本発明は金属

インサート2に接着され、アイリッド本体3上に配置されたシール1を有する。アイリッド本体はロッカー4及びクランク5にピン止めされるか又は他の方法で取り付けられる。ロッカーはシャフト延長部7に固定される。シャフト延長部はブッシュ8の如き適当な手段によりベース内に配置され、モータ9に接続される。モータはモータ装着板10によりベースに取り付けられる。

【0013】組立体は2つの振りバネ11a、11bにより予負荷され、ロッカーをベースに締結するピン12の両端に装着される。バネ11aの一端はベースの開口13内で固定され、他端はロッカー／アイリッドピン14上に当接する。機構を予負荷すると、すべての駆動クリアランスが予測できる状態でバイアスされる。付加的なシール力もバネから得られる。

【0014】組立体は土台としてのベースと一緒に4本バー式のリンク機構を形成する。クランクは駆動リンクとなり、アイリッドは連結リンクとなり、ロッカーは被駆動リンクとなる。これが、捕獲板に対するシールを行いながらの実質上水平な運動及び保守のためのオペレータの接近を許容する垂直運動を可能にする。

【0015】シール位置32から印刷位置へ34そして保守位置36へ移動するときにアイリッドが進む経路30を図2に示す。図示のように、アイリッドの運動の下表面はシール位置の下方で最少の運動を有する。それ故、アイリッドが印刷媒体に接触する危険性が最小限となる。この4本バー式の装置のためのピボットはすべて液滴発生器の上方に位置し、インクによる機構の汚染を最小限に抑える。

【0016】ベースは印刷ヘッドのフレームに装着され、穴20及び精円穴21に係合する印刷ヘッドフレームの2つの整合ピンにより正確に位置決めされる。穴22に螺入した係留ネジがアイリッドをフレームに締結する。このような位置決め構造により、捕獲板に対するアイリッドの整合の一貫性が保証され、印刷ヘッドの確固たるシールを保証する。

【0017】本発明の好ましい実施の形態においては、4本バー式のリンク機構を備えたアイリッドのアクチュエータはステッパモータである。ステッパモータは、機構の使用中に、アイリッドを各機能位置に保持するのに必要な保持トルクを提供する。当業者にとっては、この実施の形態におけるステッパと同じ機能を遂行するために別のモータ又はモータ／エンコーダの組み合わせを使用できることは明らかである。従来技術で使用されたソレノイド作動の代わりにステッパモータを使用することにより、2以上の位置でアイリッドを位置決めすることが可能となる。望ましい第3の位置は保守位置である。これは、チャージ板及びオリフィス板からアイリッドを一層遠くへ移動させた位置であり、オペレータはこれらの板の表面を点検し、必要に応じて手動でクリーニングすることができる。従って、このような機能を遂行する

ためにアイリッドを取り外す必要はない。

【0018】本発明の好ましい実施の形態においては、ステッパモータはマイクロ・エレクトロニクス社(Micro Mo Electronics) (フロリダ州クリアウォーター(Clear water))のAM1524で、159:1の遊星歯車減速器を具備する。このステッパモータは、その寸法が小さく(15mmの直径)、トルクが大きい(42オンス・インチ)ので、好ましい。シール位置から印刷位置へのアイリッドの移動を行うには、モータを45°の回転だけステップ移動させる。ステッパモータへの作動パルスを制御することにより、アイリッドの加速を制御する。それ故、従来技術のソレノイド作動により生じる機械的な衝撃を排除できる。

【0019】図3を参照すると、アイリッド本体3に取り付けられたスイッチ手段55は閉位置及び印刷位置におけるアイリッドを検出するために使用される。このようなスイッチ手段55は、アイリッドが十分に閉じたときに、ベース6に取り付けられたアクチュエータ板53のフィンガ54により作動される。多数のスイッチ作動位置が設けられ、アイリッドの閉鎖及び印刷位置を決定し、高電圧インターロックを提供する。位置を決定する1つの手段は所望の位置で1つのスイッチを開き、別のスイッチを閉じるものである。モータコントローラは、必要に応じて、スイッチの状態に基づき、スイッチを開閉でき、適正な開度を提供する。

【0020】スイッチ作動運動はアイリッドベースとアイリッドとの間で行われるのが望ましい。こうすることにより、リンク機構に関連するバックラッシュを回避できる。しかし、アイリッドがスイッチの作動のための最適な方向に移動しなかった場合又は所望のスイッチ位置がその動程のある地点で機構と抵触した場合は、スイッチの位置を拘束できない。スイッチの作動位置を調整できるような状態で機構の近くにスイッチを保持することによりアイリッドの寸法を最小化するのが望ましい。スイッチの作動位置の調整のためのコンパクトな手段は止めネジ52の位置による調整である。ベース6の多数のネジ穴51内に位置するこれらの止めネジはフィンガ54に分割された可撓性のアクチュエータ板53上に当接する。これが、板の面に垂直な方向に対して、スイッチ作動フィンガの位置を偏向させる。このようにして、スイッチ手段55の多数のスイッチは、アイリッドの閉鎖及び印刷位置を検出し、高電圧インターロックを提供するために多数のアイリッド位置で作動することができる。本発明の好ましい実施の形態においては、これらのスイッチは政府承認の等級及びコンパクトな寸法に基づくハネウエル・マイクロスイッチ社(Honeywell Microswitch)のUM40Bスイッチである。付加的なスイッチ56がベースに装着されて、保守位置を決定する。このスイッチは、アイリッドが保守位置へ開いたときにロッカーと接触することにより作動される。このスイッチは

調整を必要としない。

【0021】高電圧インターロックスイッチはチャージリード線への高電圧を制御するリレーのコイルに接続される。スイッチが作動板と接触していないときは、回路が開き、高電圧を不作動にする。残りのスイッチはアイリッド位置の印刷ステーションへ論理信号を提供する。アイリッドの故障又は取り外しは印刷ステーションにより検出することができ、オペレータに警告を発し、ある作動を禁止する。

【0022】多数の電気装置が組立てを容易にするために可撓性の回路板により接続される。スイッチは機械的な組立ての前にはんだ付けされ、アイリッドの組立て中にモータが接続され、設置時に印刷ヘッドへの最終的な電気接続が行われる。

【0023】本発明の別の実施の形態においては、図4に示すように、可撓性の回路ヒータ70がアイリッドの内表面に取り付けられる。加熱されたインクからの湿気が印刷ヘッド内の空気を水蒸気で飽和させることがある。この蒸気は次いでアイリッドの冷えた金属上で凝縮して水滴となり、印刷ヘッドの活動領域内へ落下する。これにより、印刷妨害やチャージ電極の短絡が生じることがある。露結点以上にアイリッドを加熱することにより、凝縮物の形成を阻止する。ヒータに供給される電圧は印刷ヘッドの状態に応じて開ループ様式で変化する。

【0024】アイリッドの1つの実施の形態はまた、上縁に沿ったバネ金属シールを有する。アイリッドが印刷位置及びシール位置にある間、これがアイリッドのまわりでの空気の漏洩を減少させる。このバネ金属シールはEMIシールドとして作用し、印刷ヘッドに内部で発生した電子ノイズを閉じ込める補助を行う。

【0025】本発明の好ましい実施の形態によれば、アイリッドシールはニッケルメッキしたアルミニウムストリップにモールド成形されたゴムストリップである。このシールはアイリッドの本体から取り外すことができ、損傷した場合に現場でシールを交換できる。別の実施の形態においては、アイリッドシールはアイリッドの本体に形成された保持溝内へ滑入されるモールド成形又は押出し加工されたゴムシールとすることができる。別の実施の形態においては、ゴムシールはアイリッド本体に接着できる。これらの別の実施の形態は、容易に交換できないので、あまり望ましくない。

【0026】ある好ましい実施の形態を特に参照して本発明を説明したが、本発明の要旨内で種々の修正、変形が可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従って構成されたアイリッド装置の斜視図である。

【図2】作動位置を通して移動するときの図1のアイリッドにより描かれる経路を示す図である。

【図3】本発明に係るアイリッド組立体の分解部品図で

ある。

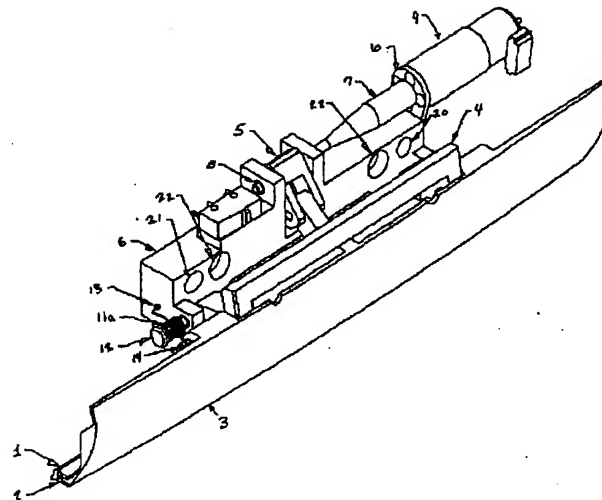
【図4】可撓な状態でヒータを取り付けた、本発明のアイリッドの実施の形態を示す図である。

【符号の説明】

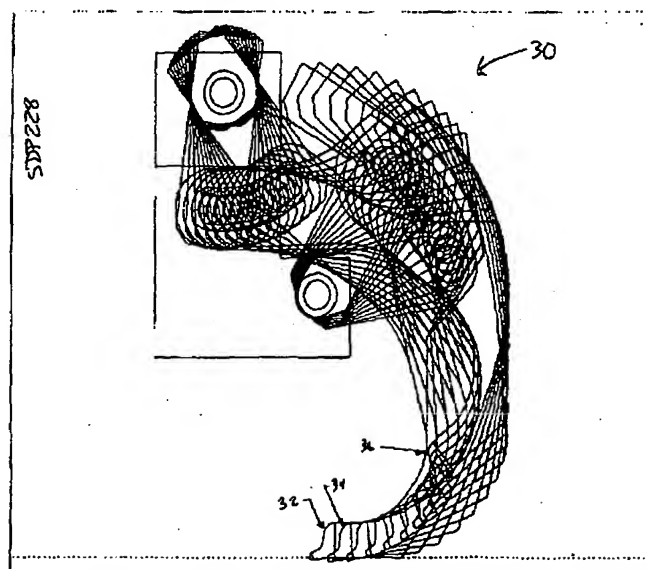
- 1 シール
- 3 アイリッド本体
- 9 モータ
- 30 経路
- 32 シール位置

- 34 印刷位置
- 36 保守位置
- 52 止めネジ
- 53 アクチュエータ板
- 54 フィンガ
- 55 スイッチ手段
- 56 スイッチ
- 70 回路ヒータ

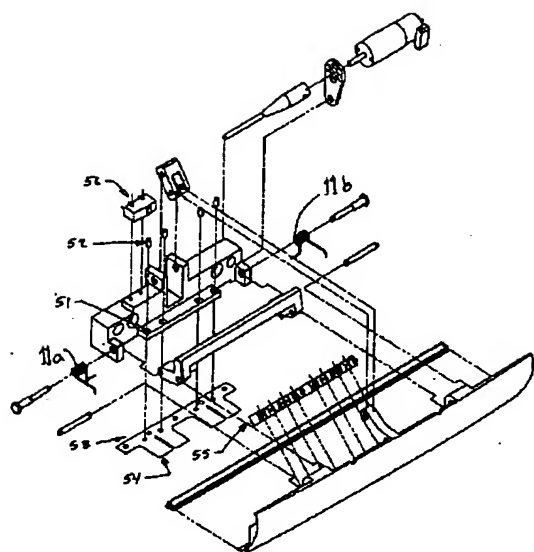
【図1】



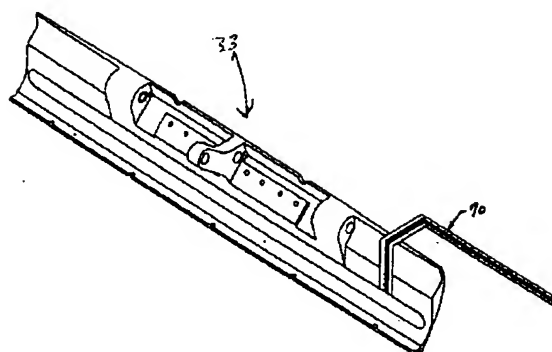
【図2】



【図3】



【図4】



【外国語明細書】

1. Title of the Invention

PRINthead FIELD

2. Claims

1. An ink jet printer system, comprising:
 - a. an ink jet printhead having an ink drop generator, a catcher located adjacent to the ink drop generator, and a catcher pan located below the catcher;
 - b. an eyelid for sealing ink within the printhead on startup of the printer system; and
 - c. an actuating means for transmitting movement to the eyelid along a predetermined non-circular curved path.
2. An ink jet printer system as claimed in claim 1 wherein the predetermined non-circular path comprises multiple positions for the eyelid.
3. An ink jet printer system as claimed in claim 2 further comprising eyelid position sensing means for determining the position the eyelid along the predetermined path of motion.
4. An ink jet printer system as claimed in claim 1 further comprising switch means for determining position of the eyelid.
5. An ink jet printer system as claimed in claim 1 further comprising safety interlock means for disabling high voltage electrodes if the eyelid is opened beyond a predetermined maximum position.
6. An ink jet printer system as claimed in claim 1 further comprising a means for heating the eyelid to prevent formation of condensate on the eyelid.

7. An eyelid assembly for a continuous ink jet printing system, the eyelid assembly comprising:
 - an actuating means for moving the eyelid to a plurality of positions;
 - eyelid guiding means for guiding the position of the eyelid; and
 - switch means to determine position of the eyelid.
8. An eyelid assembly as claimed in claim 7 wherein the eyelid position is along a predetermined non-circular path.
9. An eyelid assembly as claimed in claim 7 wherein the switch means comprises:
 - at least one switch; and
 - an adjustment means for adjusting operating position of the at least one switch.
10. An eyelid assembly as claimed in claim 7 further comprising a means for heating the eyelid to prevent formation of condensate on the eyelid.

3. Detailed Description of the Invention

Background of the Invention

Technical Field

The present invention relates to the field of continuous ink jet printing and, more particularly, to the startup and servicing of printheads.

Background Art

In continuous ink jet printing systems, the eyelid is a moveable seal which diverts ink on startup into the catcher, thereby recycling the ink while containing it within the printhead. The seal is formed against the lip of the metal catch plate, which is typically about 0.025 inches thick. The eyelid opens about 0.04 inches while the printer is printing, allowing the ink drops to pass onto the print media. The area behind the eyelid, containing the droplet generator and charging leads, is frequently accessed for cleaning over the life of a printhead.

The printhead is typically located over the top of a roller carrying the print media, with the ink drops moving downward in a roughly vertical direction. To assure good print quality, the printhead is 0.075 to 0.100 inches above the substrate. The eyelid must seal perpendicular to the drop path while not contacting the moving substrate on the roller. The motion paths of prior art have been limited to a linear sliding, or a single pivot. The linear paths of some prior art are guided by slots which are prone to collecting ink residue, leading to sticking or jamming of the eyelid.

Prior eyelids have used simple spring

loaded solenoid actuators. The spring maintains the seal force until the solenoid opens it to a print position. However, the solenoid may create an excessive shock when the eyelid opens and impacts its print position stop. This shock jars the ink jet printhead, causing the printhead to malfunction. To prevent this, cushioning springs or rubber dampers are used to buffer the impact of the eyelid and solenoid plunger at the end of its travel.

Both the linear slide and the simple pivot eyelids are suitable for a seal moving a small distance from the sealed position to the print position. These configurations, however, do not move far enough to allow the operator to look at the jets and charging electrodes in a horizontal direction while they are cleaning the printhead. It is therefore necessary for the eyelid to be removed by a trained operator for printhead cleaning. This may entail removing screws and covers, necessitating the use of a tool for fasteners and the possibility that the parts may be lost or damaged on reassembly. Proper alignment of the sealing edge with the catchplate may be difficult to obtain after repeated disassembly, leading to leaks or poor startups.

An additional safety issue exists, since the printhead contains high voltage (~150 Volts). While operating, it is necessary to maintain proper ingress protection to avoid accidental contact with the charging electrodes. In the existing art the removal of covers by trained service personnel is the only means provided to prevent accidental access to the electrodes while the high voltage is on. With the cover removed, the eyelid may be removed, allowing accidental access to the high voltage during printhead operation. The system has no means

to detect this operator override of the manufacturer's design or disable operation until it is corrected.

As mentioned earlier, it is possible for the eyelid to stuck or jammed. The prior art, with a simple solenoid actuator, has no feedback of eyelid position or presence. If the eyelid jams while closing, no indication is made to the system of the malfunction. This could result in ink spraying out of the printhead during start up or shut down.

In view of the weakness outlined in the prior art, it is therefore an object of the present invention to provide a means for sealing a printhead on startup, opening the seal to print, and opening further on an arbitrary path for cleaning. This is to be performed without the need for tools or removal of printhead parts.

It is another object of the present invention to provide such a seal means which minimizes mechanical shock as the seal and related parts move.

It is yet another object of the present invention to provide an interlock of the charge lead voltage to the eyelid position to protect the operator from electrical shock. The interlock is also designed to keep the high voltage off if the eyelid is removed from the printhead.

Finally, it is another object of the present invention to provide a means of feedback to the print station indicative of eyelid presence and position. Eyelid closure, proper print opening and service position are to be checked, allowing an eyelid malfunction to be detected.

Summary of the Invention

These needs are met by the eyelid system of the present invention.

In accordance with one aspect of the present invention, the eyelid system comprises a means of actuating an eyelid with a motor, thereby providing multiple positions for the mechanism; a means of guiding eyelid position with a four-bar mechanism, allowing complex yet precise motion paths; a means of determining the position of the eyelid by using switches, including a compact means to adjust the operating position of these switches; a means to provide a safety interlock that will disable the high voltage charging electrodes if the eyelid is opened too far, which feature functions independently of the eyelid motor or other position switches; and a means of heating the body of the eyelid to prevent the formation of condensate from heated ink.

Other objects and advantages of the invention will be apparent from the following description, the accompanying drawing and the appended claims.

Detailed Description of the Preferred Embodiments

Referring to Fig. 1, the present invention comprises a seal 1, bonded to a metal insert 2, placed on to an eyelid body 3. The eyelid body is in turn pinned or otherwise attached to a rocker 4 and crank 5. The rocker is pinned or otherwise associated with a base 6. The crank is fixed to shaft extension 7. The shaft extension is located in the base by suitable means such as bushings 8, and connected to motor 9. The motor is attached to the base by motor mount plate 10.

The assembly is preloaded by two torsion springs 11a and 11b, mounted at opposing ends of pins 12 fastening the rocker to the base. One end of the spring 11a is fixed in an aperture 13 in the base, while the opposing end bears on rocker/eyelid pin 14. Preloading the mechanism biases all pivot clearances in a predictable way. Additional sealing force is also obtained from the springs.

The assembly forms a 4-bar linkage with the base as the ground. The crank is the driver, the eyelid is the connecting link and the rocker the driven link. This allows a substantially horizontal motion while sealing against the catchplate and a vertical motion to give the operator access for service.

The path 30 taken by the eyelid as it shifts from the sealed position 32 to the print position 34 to the service position 36 is shown in Fig. 2. As illustrated, the lower surface of the eyelid motion has minimal movement below the sealed position. Therefore the risk of the eyelid contacting the print media is minimized. The pivots

for this four bar system are all located above the droplet generator, minimizing the risk of ink fouling up the mechanism.

The base is mounted on the printhead frame and is accurately located by means of two alignment pins in the printhead frame engaging hole 20 and oval 21. Captive screws in holes 22 fasten the eyelid to the frame. By such locating features, the consistency of alignment of the eyelid to the catch plate is ensured, assuring consistent sealing of the printhead.

In a preferred embodiment of the present invention, the actuator of the eyelid with the four bar linkage is a stepper motor. The stepper motor provides a holding torque required to hold the eyelid in each functional position, while the mechanism is in use. It will be obvious to those skilled in the art that alternative motors or motor/encoder combinations could be used to perform the same function as the stepper in this embodiment. By using the stepper motor as opposed to the solenoid actuation employed in the prior art, it is possible to locate the eyelid in more than just two positions. A desirable third position is a service position. This moves the eyelid much farther from the charge plate and orifice plate, allowing the operator to inspect these surfaces and perform manual cleaning steps as needed. Thus, it is no longer necessary to remove the eyelid to perform these functions.

In a preferred embodiment of the present invention, the stepper motor is a MicroMo Electronics (Clearwater, FL) AM1524 with a 159:1 planetary gear reducer. This stepper motor is preferred for its small size and large torque, 15 mm

diameter and 42 oz-in respectively. Moving the eyelid from the sealed position to the print position involves stepping the motor through 45° of rotation. By controlling the actuation pulses to the stepper motor, the eyelid accelerations are controlled. The mechanical shocks produced by the solenoid actuations of the prior art are therefore eliminated.

Referring now to Fig. 3, switch means 55 are attached to the eyelid body 3 are used to detect the eyelid in the closed and print positions. These switch means 55 are actuated by the fingers 54 of the actuator plate 53 which is attached to the base 6 when the eyelid is closed sufficiently. Multiple switch actuation positions are provided to determine eyelid closure and print position and to provide a high voltage interlock. One means to determining position is to have one switch open and another closed at the desired position. The motor controller can step open or closed as needed based on the switches status, thereby finding the proper opening.

It is desirable that the switch actuating motion be between the eyelid base and the eyelid. This avoids backlash associated with the linkage. It does however, constrain the location of the switches as the eyelid motion may not be in an optimal direction for switch actuation or the desired switch position will interfere with the mechanism at some point in it's travel. It is desirable to minimize the eyelid size by keeping the switches near the center of the mechanism, yet still be able to adjust their actuating position. A compact means for adjustment of the switch operating position is effected by the position of the

setscrews 52. These setscrews which are located in multiple tapped holes 51 in the base 6 bear on a flexible actuator plate 53, which is divided into fingers 54. This, in turn, deflects the position of the switch actuating finger, normal to the plane of the plate. In this manner the multiple switches of the switch means 55 can be actuated at multiple eyelid positions to detect eyelid closure and print position and to provide a high voltage interlock. In a preferred embodiment of the present invention, these switches comprise Honeywell Microswitch UM40B switches, based on agency approval ratings and compact size. An additional switch 56, is mounted to the base to determine the service position. This switch is operated by contact with the rocker when the eyelid is opened to the service position. This switch requires no adjustment.

The high voltage interlock switch is connected to the coil of a relay controlling the high voltage to the charge leads. When the switch is not in contact with the actuation plate, the circuit is open, disabling the high voltage. The remaining switches provide logic signals to the print station of the eyelid position. Eyelid malfunction or removal is detectable by the print station, warning the operator and inhibiting certain operations.

The multiple electrical devices are connected by a flexible circuit board for ease of assembly. The switches are soldered on prior to mechanical assembly, the motor connected while assembling the eyelid, and final electrical connection to the printhead made at installation.

In a further embodiment of the present invention, a flexible circuit heater 70 is attached

to the inner surface of the eyelid, as shown in Fig.

4. The moisture from heated ink can saturate the air within the printhead with water vapor. This vapor then condenses on the cooler metal of the eyelid, leading to drops of water falling into the active area of the printhead. This may cause print disturbances or shorting of the charging electrodes. Heating the eyelid above the dew point keeps the condensate from forming. The voltage applied to the heater is varied in an open loop fashion, depending on the state of the printhead.

One embodiment of the eyelid also comprises a spring metal seal along its upper edge. This reduces air leakage around the eyelid while the eyelid is in the print and sealed positions. This spring metal seal also serves as an EMI shield, helping to contain the electronic noise produced inside the printhead.

In accordance with a preferred embodiment of the present invention, the eyelid seal is a rubber strip, molded to a nickel plated aluminum strip. It is detachable from the main body of the eyelid, allowing replacement of the seal in the field should it become damaged. In an alternate embodiment, the eyelid seal could be a molded or extruded rubber seal which is slid into a retaining groove formed in the body of the eyelid. In another embodiment, the rubber seal could be bonded to the eyelid body. These alternative embodiments are less desirable as they can not be as easily be replaced.

The invention has been described in detail with particular reference to certain preferred embodiments thereof, but it will be understood that modifications and variations can be effected within the spirit and scope of the invention.

//

4. Brief Description of Drawings

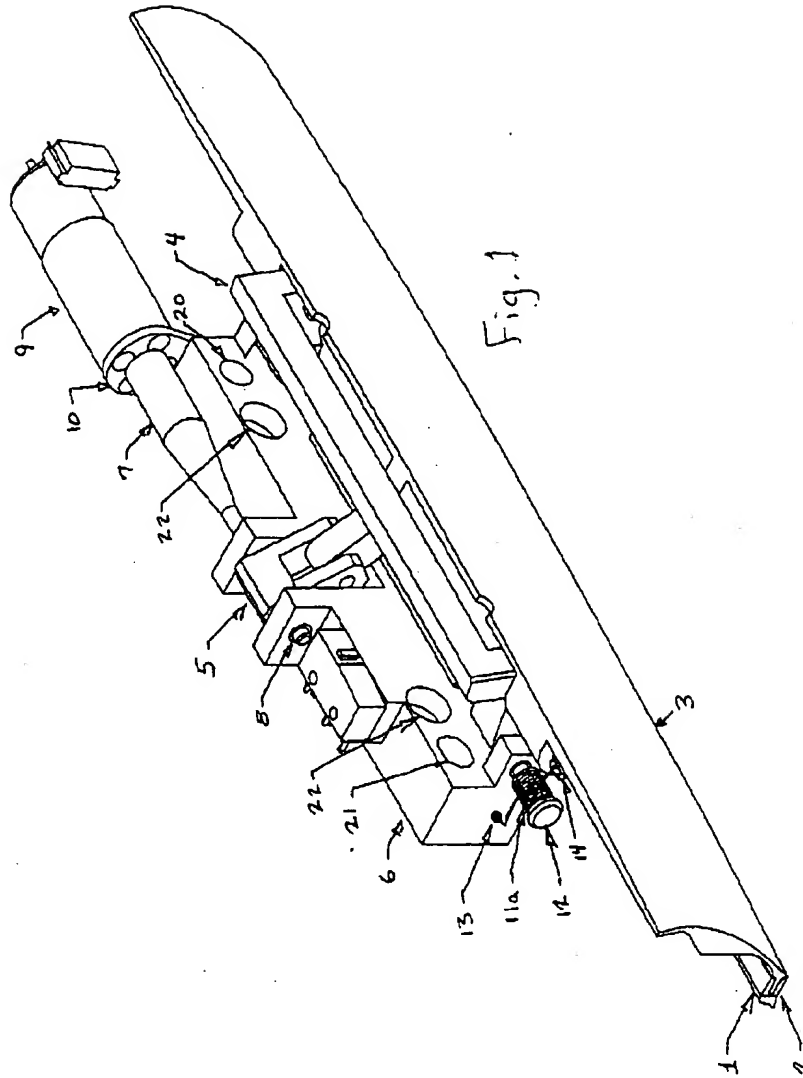
Fig. 1 is an isometric view of an eyelid system constructed in accordance with the present invention;

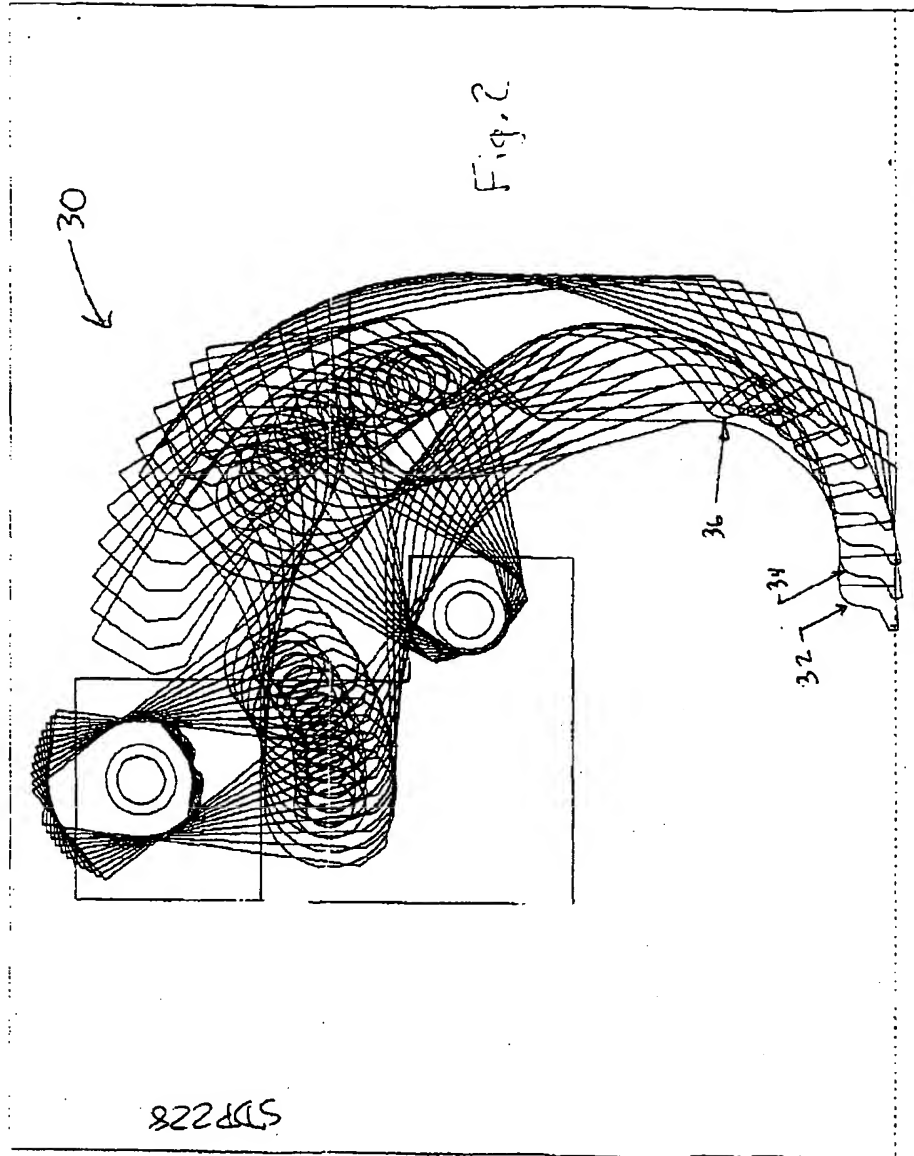
Fig. 2 illustrates the path swept by the eyelid of Fig. 1, as it moves through the operational positions;

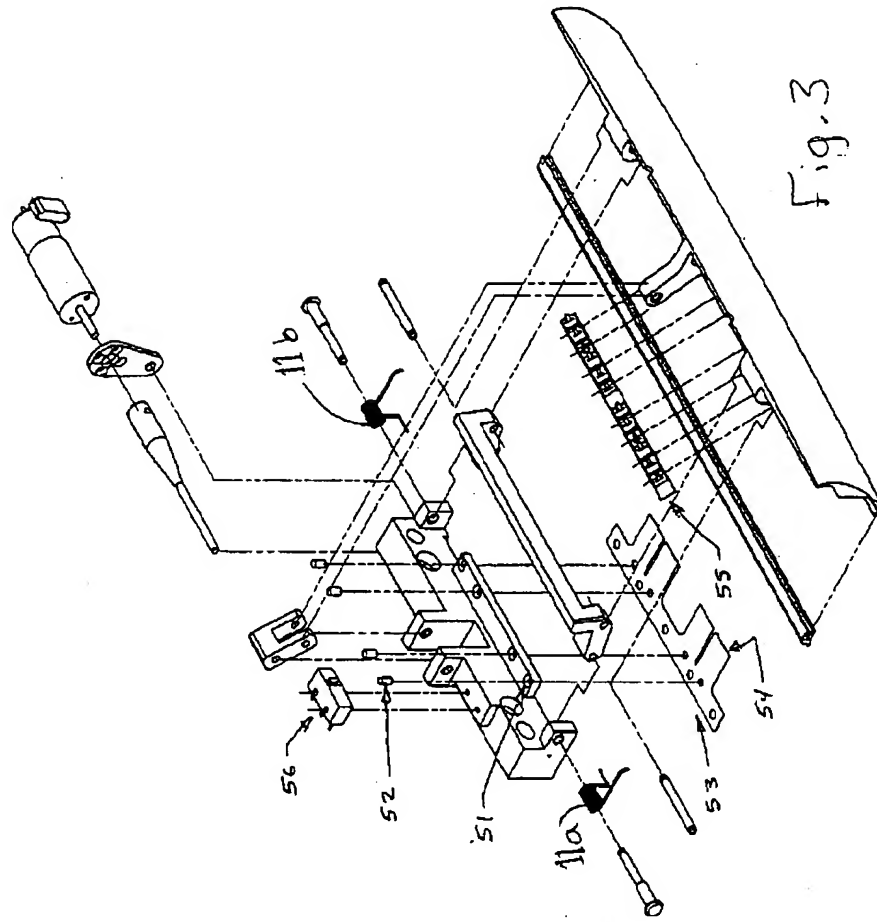
Fig. 3 is an exploded view of the eyelid assembly according to the present invention; and

Fig. 4 illustrates an embodiment of the eyelid of the present invention with an attached

heater flex.







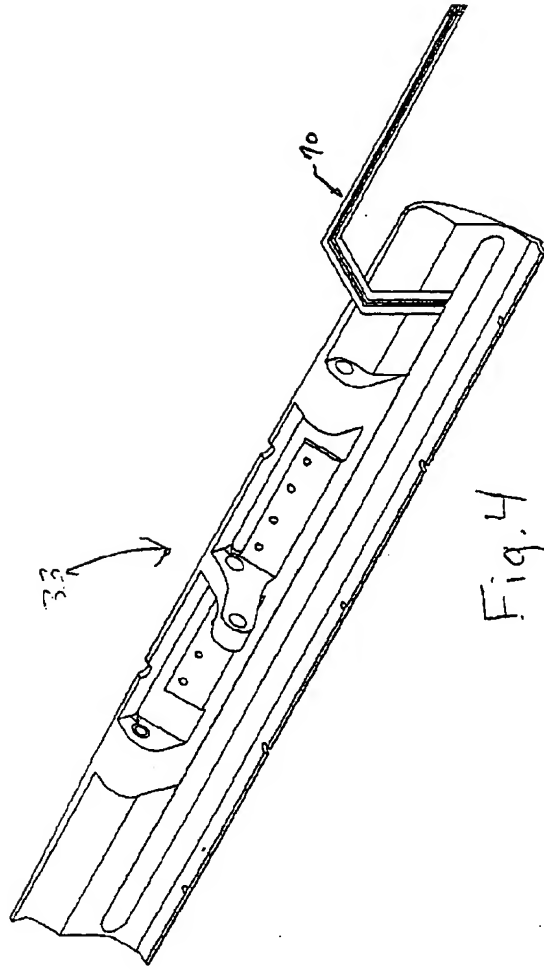


Fig. 4

1. Abstract

A technique for sealing a printhead of an ink jet printer system on startup, opening the seal to print, and opening further on an arbitrary path for cleaning, is provided for by the present invention. The ink jet printhead has an ink drop generator, a catcher located adjacent to the ink drop generator, and a catcher pan located below the catcher. An eyelid seals ink within the printhead on startup of the printer system. An actuator mechanism transmits movement to the eyelid along a predetermined non-circular path, having multiple positions for the eyelid. A multiple bar linkage system moves the eyelid along the path.

2. Representative Drawing

(2) 1